



Kémia I.

Műszaki menedzser hallgatók számára

Kémia I.

Műszaki menedzser hallgatók számára



Novák Csaba
tel.: 463-3419
Ch. épület I/15.

Madarász János
tel.: 463-4047
Ch. épület, I/17.



Hozzáférhetőség:

<http://intranet.ch.bme.hu/>

*(Oktatási segédanyagok,
a volt "O" meghajtó tartalma:
VÁLASZTANI: HTTP vagy FTP)*

[oktatas/konyvek/anal/](#)

[Muszaki_Menedzser_Kemia/](#)

[Kemia-I-jegyzet](#)

AZ ELŐADÁSOK SORÁN SZEREPEL...

- szubmikroszkópos szerkezet - atomok → molekulák
- periódusos rendszer
- molekulák térbeli szerkezete
- az anyag makroszkópikus felépítése
 - halmazok
 - halmazállapotok
 - intermolekuláris erők
 - szilárd anyagok tulajdonságai
 - folyadékok tulajdonságai
 - gázok, gáztörvények
- kémiai reakció, kémiai egyensúlyok
- termodinamika
- savak, bázisok
- elektrokémia

MIÉRT FOGLALKOZUNK KÉMIAÁVAL...?

„...A vegyipar az egyetlen, amely képes saját szemetét eltakarítani...”

Beszélünk mi „kémiaúl”...???

...ez a H_2O még nincs $100\text{ }^\circ\text{C}$ -os

→ a víz még nem forrt fel

...kérem a $C_{12}H_{22}O_{11}$ -et

→ kérem a cukrot

...ez a tejsav bűdös

→ csak aludttej lett belőle

...gyönyörű színes poliakril-nitril
szálakkal vetted körül magad

→ szép a pulóvered

AZ ATOMOK...



AZ ATOMOK...

*Kémiával, kémiai folyamatokkal legalább azóta foglalkozunk,
hogy az első villám belecsapott a fába...*

...ŐSKOR

...BRONZKOR

...VASKOR

...EGYIPTOM

...GÖRÖGÖK

...KÍNAIAK

AZ ATOMOK...

A görög hatás...

...Demokritosz (i.e. 460 - 370)

...az anyag kicsi részecskékből áll...

...DE *tovább* már *NEM osztható*

AZ ATOMOK...

LÁTHATÓ jelenségeket...

...LÁTHATATLAN ATOMOKKAL magyaráz!

...az ólom nagy sűrűsége és lágysága:

...vas nagyobb keménysége és kisebb sűrűsége:

...az anyagok állandó keveredése és szétválása okozza...

A KÉTKEDŐK...

Platón (i.e. 427-347)

Arisztotelész (i.e. 384-322)

- *NÉGY* őselem:

- az anyagok a fenti négy elem keverékéből állnak

MAGYAR TUDÓSOK...

Müller Ferenc, bányamérnök, (1740 - 1825)

- 1782 - felfedezi a tellúrt

Hevesy György (1885 - 1966)

- Bohr munkatársa Koppenhágában
- felfedezi a hafniumot
- 1943 - Nobel-díj: *radioaktív izotópokat nyomjelzőként* alkalmaz

EGY NAGY NÉV...

Kicsoda Ő??? (1766 - 1844) élete:

- fizikus, iskolai tanár
- szigorú erkölcsök alapján élő, NEM egyházi személy **(KVÉKER)**
- 66 éves korában mutatják be IV. Vilmos királynak
- doktor Oxfordban, **skarlátvörös köntös**, ilyen kvéker NEM viselhet
- **Ő** viseli, mert **színvak**, szürkének látja
- elsőként írja le a színvakságot
- hozzá fűződik a gáztörvények, parciális nyomás tv. kidolgozása

EGY NAGY NÉV...

??? (1766 - 1844)

(A modern kémia atyja, Demokritosz tanainak felújítója)

- *azonos elemek* -ből felépülő,
de *eltérő összetételű* vegyületeket vizsgált
- két vegyületben az adott elemek tömegének aránya
egyszerű egész számokkal írható fel, pl.:



az *oxigén aránya* a két vegyületben: $8 : 4 = 2$



TÖBBSZÖRÖS SÚLYVISZONYOK TÖRVÉNYE

EGY NAGY NÉV...

??? (1766 - 1844)

Törvényeit az *atomelméletével* magyarázza:

- A) - az *elemek* parányi kicsi részecskékből, **ATOMOKBÓL** állnak...
...melyeknek *azonos* a méretük, tömegük, tulajdonságaik
- B) - a *vegyületek* **TÖBB, KÜLÖNBÖZŐ** atomból állnak, de...
...bármely *két elem atomjainak aránya* egyszerű egész szám
- C) - *kémiai reakciókban atomok* elválnak, egyesülnek, átrendeződnek
...de **NEM SEMMISÜLNEK** meg (az anyagmegmaradás törvénye)

...*John Dalton*...

AZ ATOMOK...

Megfigyelés I.

...a körülöttünk levő tárgyak nyugalomban vannak (nem vonzzák egymást)

Következtetés:

...akkor kifelé semlegesek

...**ha** ezek legkisebb részei az atomok...

...**akkor** az atomok kifelé semlegesek

Megfigyelés II.

...bizonyos testek dörzsöléssel elektromossá tehetők

AZ ATOMOK...

Feltételezés:

Következtetés:

Mai ismereteink:

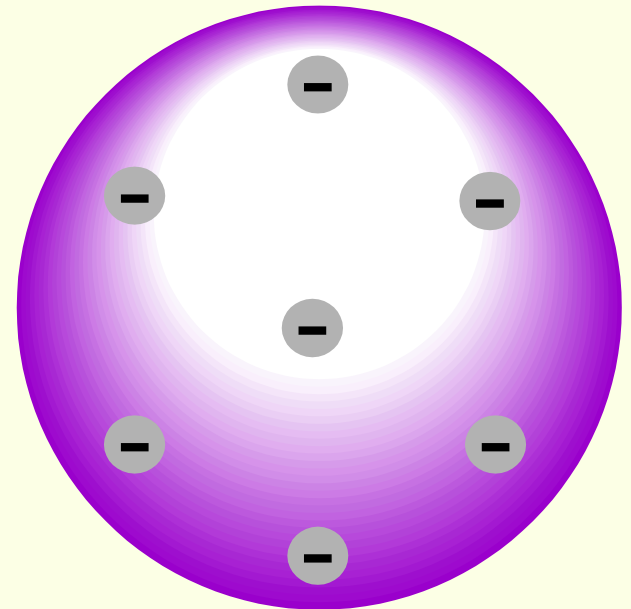
...az atom **NEM** oszthatatlan: protonok, neutronok, elektronok építik fel

AZ ATOMOK...

Mit jelent ez???

A) ...Dalton atomelméletének tagadása...

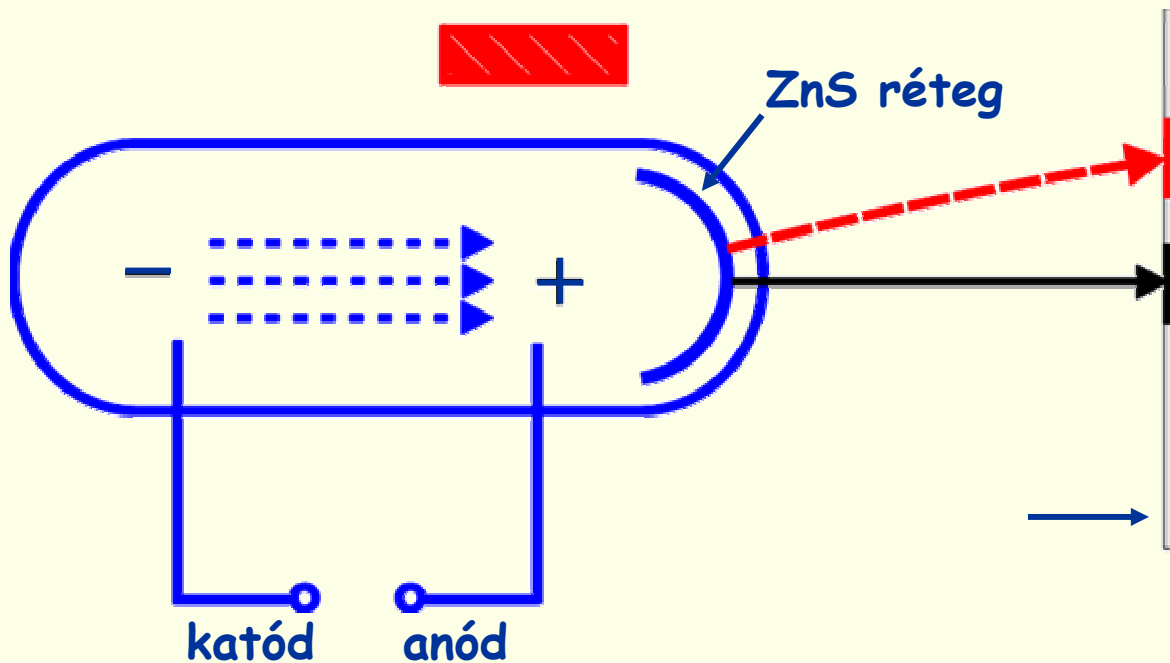
B) ...akkor Thomson atommodellje sem igaz...



MÉRFÖLDKÖVEK AZ ATOMSZERKEZET KUTATÁSÁBAN...

A) ...Az elektron töltésének megállapítása katódsugárcsővel...

(...a televízió
őse...)



...elektronáram a katód és a anód között...

MÉRFÖLDKÖVEK AZ ATOMSZERKEZET KUTATÁSÁBAN...

1906 - Thomson

...meghatározza az elektron tömeg/töltés arányát: $-1,76 \cdot 10^8$ Coulomb/g

1906 - NOBEL-DÍJ az elektron felfedezéséért

1917 - Millikan

...meghatározza az elektron töltését: $-1,60 \cdot 10^{-19}$ Coulomb

...így már az elektron tömege számolható: $9,09 \cdot 10^{-28}$ g

1926 - NOBEL-DÍJ a munkásságáért

További megállapítások:

- a protonok tömege: 1
- a neutronok tömege: 1
- az elektronok tömege: 1/1840

RÖNTGENSUGÁRZÁS, RADIOAKTIVITÁS I...

Antoine Henri Becquerel (1852 - 1908)

...ásványokat világított meg, vizsgálta fénykibocsátásukat

...az asztalfiókjában lévő fotopapírok tönkrementek

...a lemezeken előhívás után az ércek rajzolatát vették észre

...rájött, csak az ércek sugározhattak

1903 - fizikai NOBEL-DÍJ a radioaktivitás felfedezéséért

RÖNTGENSUGÁRZÁS, RADIOAKTIVITÁS II...

Maria Sklodowska (1867 - 1937) és Pierre Curie (1859 - 1906)

...Becquerel munkatársai voltak

...ő javasolta a „radioaktivitás” kifejezést, eszerint a radioaktivitás...
...részecskék és/vagy elektromágneses sugárzás *spontán* kibocsátása

1903 - fizikai NOBEL-DÍJ a radioaktivitással kapcsolatos kutatásaiért

1911 - kémiai NOBEL-DÍJ a rádium és a polónium felfedezéséért

A világon három tudós volt, aki két Nobel-díjat kapott...
...az egyiket már ismerjük

Házi feladat: kicsoda a másik két tudós, és mivel foglalkozott?

RÖNTGENSUGÁRZÁS, RADIOAKTIVITÁS III...

Háromféle sugárzást figyeltek meg:

RÖNTGENSUGÁRZÁS, RADIOAKTIVITÁS IV...

Wilhelm Konrad Röntgen (1845 - 1923)

1895 (Magyarország a milleneumra készül...)

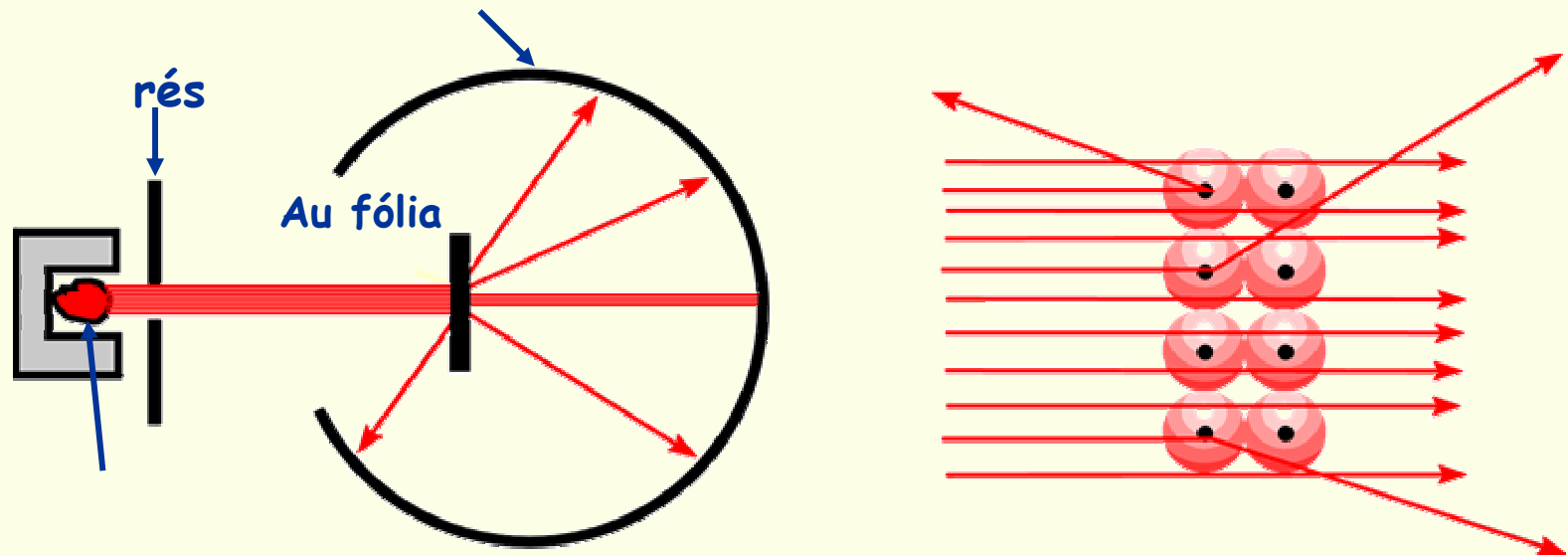
...katódsugárral bombázott üveget, fémeket

1901 - *NOBEL-DÍJ* a munkásságáért

RÖNTGENSUGÁRZÁS, RADIOAKTIVITÁS V...

Ernest Rutherford (1871 - 1937)

(...a radioaktivitás nyilvánvalóvá tette, hogy az atommag osztható...)



Megállapításai: - az atomban levő + töltések

RÖNTGENSUGÁRZÁS, RADIOAKTIVITÁS VI...

Ernest Rutherford (1871 - 1937)

...bizonyos elemek atomjai sugárzás közben más elemekké alakulnak

...*pl. urán* → *ólom*. *Megvan* a BÖLCSEK KÖVE???

...a természet elvégzi, amit a tudósok eddig nem tudtak???

...***FONTOS***: ha a spontán sugárzás megy, akkor az atom osztható

GONDOK:

- az *atommagok* annyira *parányiak*, hogy *nehéz eltalálni* őket...
- *aranyat* legkönnyebben *platinából* tudtak csinálni, ami még drágább...

1908 - kémiai NOBEL-DÍJ az *atommag szerkezetének felderítéséért*

A NEUTRON FELFEDEZÉSE (1932)...

James Chadwick (1891 - 1972)

- *furcsa*: az elemek sorában a hidrogént a hélium követi
- berílium fóliát bombázott α -sugarakkal
- *nagy energiájú sugarak* léptek ki

1935 - fizikai NOBEL-DÍJ

TOVÁBBI ATOMMODELLEK...

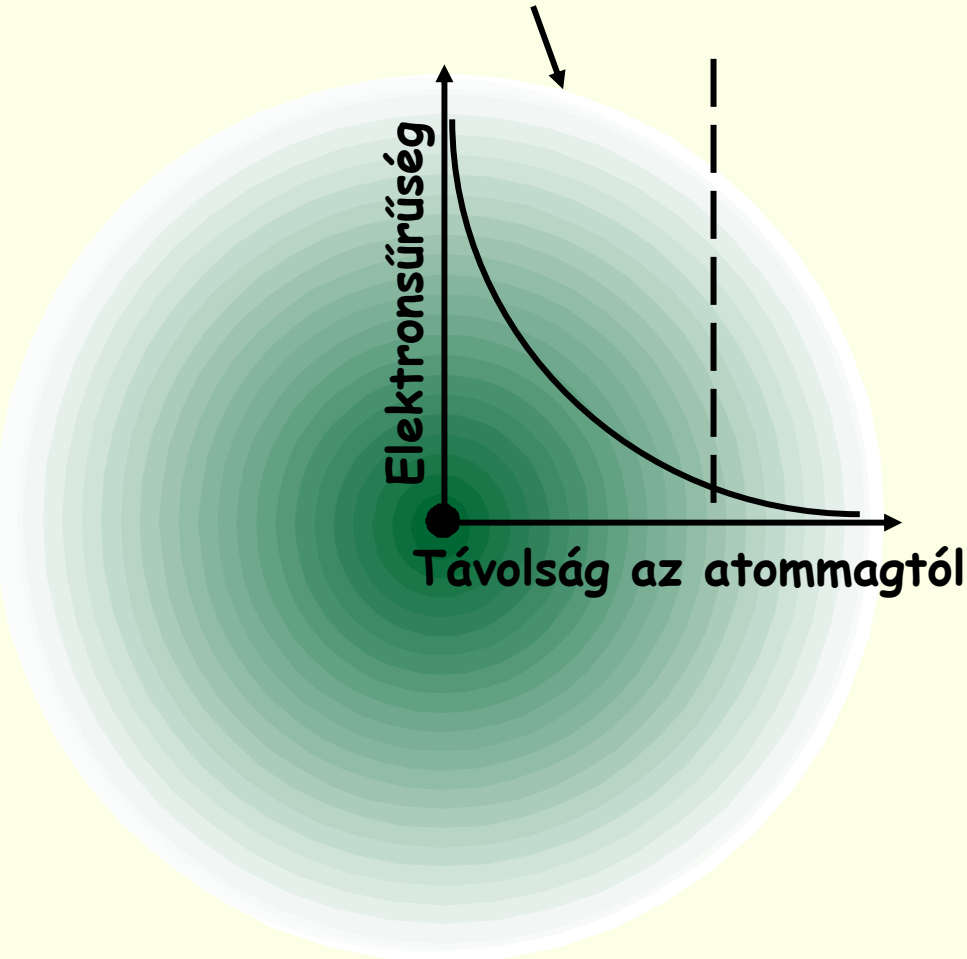
1) 1911 - Ernest Rutherford

2) 1913 - Niels Bohr (1885 - 1962)

3) 1924 - Karl Heisenberg, Erwin Schrödinger

3) 1924 - Karl Heisenberg, Erwin Schrödinger

90 %-os előford. valósz.



Heisenberg - Schrödinger:

ATOMPÁLYA (orbitál)...

A hidrogén atom elektronsűrűsége az atommagtól való távolság függvényében

ATOMMODELLEK, ÖSSZEFOGLALÁS...

1) 1804 - Dalton:

2) 1897 - Thomson

3) 1911 - Rutherford

1913 - Bohr

4) 1924 - Heisenberg
Schrödinger

5) 1932 - Chadwick

A KLASSZIKUS FIZIKÁTÓL A KVANTUMELMÉLETIG I...

A protonok, neutronok, elektronok felfedezésével született atommodell *megállja helyét* a mai világban, *DE...*

...továbbra is *gond*:

...a klasszikus fizika segítségével *NEM LEHETETT* megmagyarázni...

...*MI TARTJA ÖSSZE* az atomok alkotórészeit

A KLASSZIKUS FIZIKÁTÓL A KVANTUMELMÉLETIG II...

Max Planck (1865 - 1947)

magyarázat a *kvantumelmélet* -tel...

- fémeket *különböző hőmérsékletre* hevített
- a *kibocsátott sugárzás energiáját* vizsgálta...
...a sugárzás *hullámhosszának* függvényében
- *feltételezés*: a felhevített anyag...
...egy *jól definiálható energia-mennyiség* többszörösét képes kibocsátani
- Planck ezt az energia-mennyiséget *KVANTUM* -nak nevezte el...

1918 - fizikai NOBEL-DÍJ a kvantumelméletért

A KLASSZIKUS FIZIKÁTÓL A KVANTUMELMÉLETIG III...

...Planck elmélete **ÁTTÖRÉS**, mert

...magyarázatban *megjelent* a **kvantált energia elmélete...**

...melyet csak **hosszas vita** után fogadtak el...

...a **MAKROSZKÓPIKUS** világban...

...az energia folytonosságának hagyományos koncepciója érvényesül

...ezzel szemben...

...az atomok és molekulák sajátosságait...

...NEM A MAKROSZKÓPIKUS VILÁG törvényszerűségei írják le!

AZ ATOMOKAT ALKOTÓ RÉSZECSKÉK...

Az atomokat
protonok (+),
neutronok (\emptyset),
elektronok (-) alkotják.

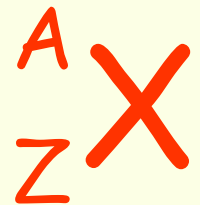
Az elemek jelölése:

X:

Z:

A:

$A - Z =$

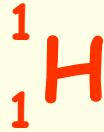


Az atomok *alapvető tulajdonságait*

IZOTÓPOK...

Megfigyelés: a *periódusos rendszer*-ben megadott atomtömegek **nem kerek** értékek

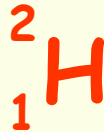
H - prócium
H₂O = megisszuk



${}^{235}_{92}\text{U}$ 0.72 %

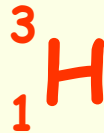
...az előfordulási arány

D - deutérium
D₂O = nehézvíz



${}^{238}_{92}\text{U}$ 99.28 %

T - trícium
T₂O



igen sok elemnek létezik izotópja...

...az arányok igen szélsőségesek...

Z = 1, a rendszám állandó
A = 1, 2, 3, a tömegszám változik!!!

...a **ma ismert 112** elemre
kb. 1000 ismert izotóp jut...

ATOMI MENNYISÉGEK...

atomméreg = protonok tömege + neutronok tömege

ez *igen kicsi érték*, helyette...

...bevezették a „*mol*” fogalmát
...eszerint 1 mol az a mennyiség...

...amely *ua. elemi egység*-et
(atom v. molekula) tartalmaz...

...mint amennyi atom...

...*12 g C-12 izotóp* -ban van.

Ez 6×10^{23} - Avogadro szám